

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-302763

(43)Date of publication of application : 02.11.1999

---

(51)Int.Cl. C22C 21/10  
C22F 1/053  
// C22F 1/00  
C22F 1/00  
C22F 1/00  
C22F 1/00  
C22F 1/00  
C22F 1/00

---

(21)Application number : 10-113482 (71)Applicant : AISIN KEIKINZOKU CO LTD

(22)Date of filing : 23.04.1998 (72)Inventor : MAKINO SHINJI

---

## (54) HIGH STRENGTH ALUMINUM ALLOY EXCELLENT IN STRESS CORROSION CRACKING RESISTANCE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce an aluminum alloy excellent in strength, toughness, stress corrosion cracking resistance and extrudability and to provide a method for producing it.

SOLUTION: This aluminum alloy is the one in which an aluminum alloy having a compsn. contg., by weight, 6.0 to 8.5% Zn, 0.7 to 1.0% Mg, 0.05 to 0.20% Cu, ≤0.30% Mn, ≤0.20% Cr, 0.20 to 0.30% Zr, 0.01 to 0.05% Ti, and the balance Al with inevitable impurities, in which, as the impurities, ≤0.20% Fe and ≤0.10% Si are regulated is extruded and is thereafter subjected to two-stage artificial aging treatment, by which it has ≥95% fibrous structural ratio.

(10)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-302763

(43)公開日 平成11年(1999)11月2日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	P I
C 22 C 21/10		C 22 C 21/10
C 22 F 1/053		C 22 F 1/053
/ C 22 P 1/00	6 0 1	1/00 6 0 1
	6 0 2	6 0 2
	6 1 2	6 1 2

審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全3頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平10-113482	(71)出願人	000100791 アイシン軽金属株式会社 富山県新湊市奈吳の江12番地の3
(22)出願日	平成10年(1998)4月23日	(72)発明者	牧野 伸治 富山県新湊市奈吳の江12番地の3 アイシ ン軽金属株式会社内

(54)【発明の名称】耐応力腐食割れ性に優れる高強度アルミニウム合金

## (57)【要約】

【目的】強度、韌性、耐応力腐食割れ性、押し出し加工性に優れたアルミニウム合金及びその製造方法

【構成】Zn: 6.0~8.5wt%, Mg: 0.7~1.0wt%, Cu: 0.05~0.20wt%, Mn: 0.30wt%以下, Cr: 0.20wt%以下, Zr: 0.20~0.30wt%, Ti: 0.01~0.05wt%を有し、残部がAl及び不可避的不純物からなり、不純物としてFe: 0.20wt%以下, Si: 0.10wt%以下のアルミニウム合金を押し出し加工し、その後80~160°Cにて2段人工時効処理することにより織維状組織率が95%以上を有することを特徴とするアルミニウム合金。

(2) 特開平11-302763

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 Zn : 6.0~8.5wt%、Mg : 0.7~1.0wt%、Cu : 0.05~0.20wt%、Mn : 0.30wt%以下、Cr : 0.20wt%以下、Zr : 0.20~0.30wt%、Ti : 0.01~0.05wt%を有し、残部がA1及び不可避的不純物からなり、不純物としてFe : 0.20wt%以下、Si : 0.10wt%以下のアルミニウム合金を押し出し加工し、その後80~160°Cにて2段人工時効処理することにより微細状組織率が95%以上を有することを特徴とするアルミニウム合金。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は構造用部材に用いられるアルミニウム合金に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車、鉄道車両、及び住宅建物等の構造用部材には軽量化等の目的で押し出し加工したアルミニウム合金が広く使用されている。例えば、6N01、7003、7N01合金等が該当する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 部品の軽量化による自動車等の燃費向上を考えた場合、従来の6N01、7003、7N01合金等では強度が不十分であり大幅な軽量化が困難であった。又、耐応力腐食割れ性に劣り構造部材としては信頼性に劣る問題もあった。本発明は、これらの問題点を解決すべく、強度、韌性、耐応力腐食割れ性に優れたアルミニウム合金を提供せんとするものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 構造部材用アルミニウム合金の主成分はZn、Mgであり、Zn、Mgの添加量を多くすると強度は向上するが、それに反して押し出し加工性、韌性が悪くなることは広く知られているところである。しかし、本発明者らはZn、Mgの成分に加えてCu、Mn、Cr、Zr、Fe、Siの成分量を変えて各種合金を試作評価した結果、一定の組成範囲にては従来のアルミニウム合金よりも高強度で、かつ、金属組織が微細状組織になり、韌性、耐応力腐食割れ性に優れたアルミニウム合金が得られることを見いたしたものである。

【0005】 Mgは固溶硬化及びZnとの金属間化合物生成にて強度向上に対する寄与は大きいが、アルミニウムと原子半径が異なるため添加量が多すぎると結晶格子の歪みが大きくなり、変形抵抗を増大させ押し出し加工性が悪くなる。Znはアルミニウムと原子半径が近いため添加量に対して比較的変形抵抗の増加が少なく押し出し加工性を低下させることなく強度向上を図ることができるが、Mgに対する添加比率を一定以上高くすると耐応力腐食割れ性が悪くなる。従って、後述する他の添加

成分も考慮するとZn : 6.0~8.5wt%、Mg : 0.7~1.0wt%が最適である。Cuは結晶粒界部と結晶粒内との電位差を緩和し、耐応力腐食割れ性を改善できるが多すぎると耐食性が悪くなるのでCu : 0.05~0.20wt%の範囲がよい。Zrは金属組織を微細化する効果があり、材料に引っ張り曲げ応力が働いた場合その結晶粒界にかかる曲げ方向の分力を分散させ耐応力腐食割れ性が大幅に向うする。又、押し出し形材の表面に発生しやすい再結晶の粗大化も防止できる。そのときの適正範囲はZr : 0.20~0.30wt%である。Mn、Crも結晶粒を微細化する効果があるが添加量が多くなると偏析してくるのでMn : 0.30wt%以下、Cr : 0.20wt%以下がよい。Fe、Siはアルミニウムの精錬及び铸造過程にて不純物としても混入してくるがFe : 0.15wt%以下、Si : 0.10wt%以下にしないと韌性が悪くなることも明らかになった。

【0006】 次に製造方法について説明する。本発明によるアルミニウム合金を用いて円柱状のビレットを铸造し、その後に440~480°Cにて10~20時間均質化処理する。かかるビレットを用いて常法に従い押し出し加工プレスにて押し出し加工するが、この際のビレット予備加熱温度は400~470°Cが良い。400°C未満では変形抵抗が増大し押し出し加工が悪くなり、470°Cを越えると材料が脆化し、韌性が悪くなるとともに再結晶粒が粗大化し耐応力腐食割れ性も低下するからである。得られた押し出し形材は80~160°Cにて2段人工時効処理する。

【0007】 このように製造することにより得られた押し出し形材は断面方向にて微細状組織面積比率が95%以上あり高強度で韌性、耐応力腐食割れ性及び表面性状に優れ、押し出し加工性の良い安価な押し出し形材が得られた。

## 【0008】

【実施例】 本発明におけるアルミニウム合金例を従来合金と比較しながら以下に説明する。表1において合金A、Bが本発明による合金例を示しC、D、Eが従来合金を示し、特にE合金はJIS7003に相当するアルミニウム合金である。表2には、図1に示した外形寸法45mm×45mm、肉厚3mmの矩形パイプを押し出し加工した形材の評価結果を示す。引っ張り強度、0.2%耐力、伸びはJIS-Z-2241に基づいて測定した。韌性は図2に示した半円球形状のポンチにて荷重を負荷し、その際の変位(S)・荷重(F)曲線を取り、その積分値を測定しJIS7003合金の値を100とした指標で示す。aは韌性が悪い場合で変位の比較的小さい段階にて材料に割れが発生し、荷重が急激に低下している。耐応力腐食割れ性はJIS-H-8711に基づきCr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>、NaCl混合水溶液、液温50°Cに浸漬し、割れ発生までの時間を測定し

(3)

特開平11-302763

3

4

た。微粒状組織面積比率は形材断面の組織観察にて測定 \* 表した。  
 した。押し出し加工性は外観品質及び形状を維持できる  
 最大押し出しスピードを合金E 100とした指標評価で\*

	化 学 成 分 (w:t%)								
	S i	P e	C u	T i	M n	M g	C r	Z r	A l
発明合金A	0.05	0.10	0.15	0.02	0.00	0.75	0.00	6.9	0.23
発明合金B	0.05	0.11	0.10	0.02	0.13	0.85	0.07	8.0	0.23
比較合金C	0.05	0.16	0.15	0.02	0.00	0.60	0.00	5.8	0.15
比較合金D	0.05	0.16	0.15	0.02	0.25	1.20	0.15	8.5	0.15
比較合金E	0.05	0.18	0.10	0.02	0.00	0.00	0.00	5.7	0.15

【0010】表2

	機械的検査			韌性 (指標)	対応力腐 食割れ性 (時間)	微粒状 組織比 率(%)	押し出し 加工性 (指標)
	強度 MPa	引張 強度 MPa	伸び (%)				
発明合金A	364	316	10	120	132	9.6	130
発明合金B	412	365	18	112	144	9.9	110
比較合金C	319	278	15	105	60	7.2	140
比較合金D	460	421	14	78	72	7.9	60
比較合金E	352	301	14	109	60	7.4	100

【0011】

【発明の効果】表2の結果に示すよう本発明による合金を用いて所定の条件にて押し出し加工した形材は強度、韌性、対応力腐食割れ性、押し出し加工性が、総合的に優れている。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるアルミニウム合金を用いた押し出し形材の断面形状例を示す。

【図2】韌性評価方法の模式図を示す。

\* 【図3】韌性評価における変位(S) - 荷重(F)局線を示す。

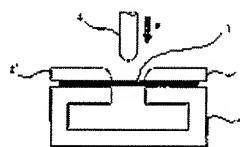
## 【符号の説明】

- 1 · · · · · 供試材
- 2 · 2 · · · · 供試材を固定するための上治具
- 3 · · · · · 供試材を固定するための下治具
- 4 · · · · · 供試材に負荷を加えるパンチ
- (a) · · · · · 従来合金における変位・荷重線図
- (b) · · · · · 本発明合金における変位・荷重線図

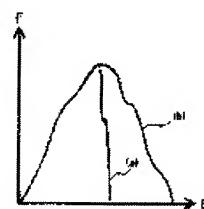
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int.CI.° C 22 F 1/00

識別記号 630

F I

C 22 F 1/00

630 B

630 A

640

640 A

691

691 B